

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-334374

(43)Date of publication of application : 02.12.1994

(51)Int.Cl.

H05K 7/20  
H01L 23/36  
H01L 23/467

(21)Application number : 05-124186

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 26.05.1993

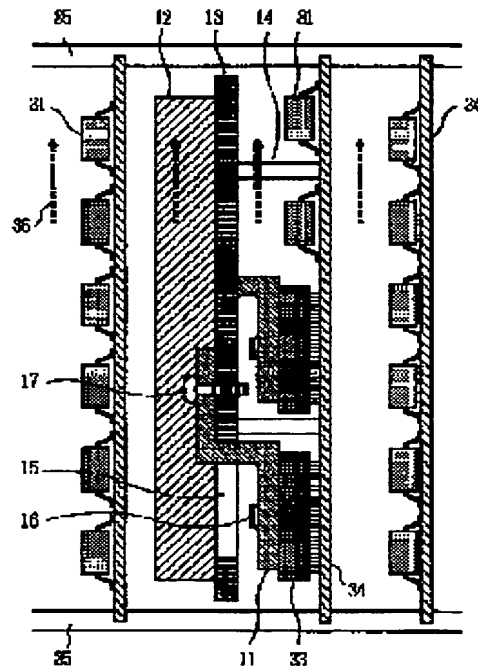
(72)Inventor : KISHIMOTO TORU  
HARADA AKIO

## (54) COOLING MECHANISM FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To efficiently cool down the title electronic equipment while minimizing the thermal effect on the other parts by a method wherein the rear surface of plural high heating parts is coupled with a miniaturized heat sink having numerous fins or similar to a printed wiring board through the intermediary of plural thermal conductors formed of a high heating conductive member.

**CONSTITUTION:** The printed wiring boards 34 loaded with plural low heating chips 31 and plural high heating chips 33 are fitted to a shelf 35 at specific intervals. Next, screws 16 are provided on the rear surface of respective high heating chips 33 so that one ends of plural thermal conductors 11 formed of a high heating conductive member may be fixed on the rear surface of respective high heating chips 33 using the screw parts 16. On the other hand, the other ends of respective thermal conductors 11 are coupled with a heat sink base plate 13 having numerous fins 12 using a fixing screw 17. In such a structure, in order to make effective use of the limited space, the other ends of respective thermal conductors 11 are to be fixed to the fin side of the heat sink base plate 13 thereby enabling the fins 12 to be widened by the thickness of the thermal conductors 11.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-334374

(43) 公開日 平成6年(1994)12月2日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 7/20		W		
H 0 1 L 23/36				
23/467				
			H 0 1 L 23/ 36	D
			23/ 46	C
			審査請求 未請求 請求項の数 5	O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-124186

(22) 出願日 平成5年(1993)5月26日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 岸本 亨

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 原田 昭男

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 古谷 史旺

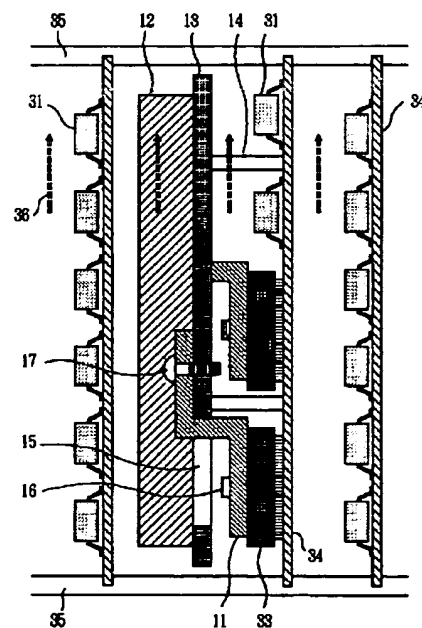
(54) 【発明の名称】 電子装置の冷却機構

(57) 【要約】

【目的】 電子装置の高速化および高密度実装化に伴う発熱量の増大に対して高い冷却能力が得られる電子装置の冷却機構に関し、複数の高発熱部品を効率よく冷却しかつ他の部品に与える熱影響を最小限に抑えることを目的とする。

【構成】 シェルフに収納されるプリント配線板に搭載された低発熱部品および高発熱部品に送風して冷却する電子装置の冷却機構において、複数の高発熱部品の裏面と、プリント配線板と同一もしくは小型でかつ多数のフィンを有するヒートシンクとを高熱伝導部材で形成された複数の伝熱体を介して結合したことを特徴とする。

請求項1および請求項5に記載の発明による電子装置のシェルフ実装構造の一例



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シェルフに収納されるプリント配線板に搭載された低発熱部品および高発熱部品に送風して冷却する電子装置の冷却機構において、前記複数の高発熱部品の裏面と、前記プリント配線板と同一もしくは小型でかつ多数のフィンを有するヒートシンクとを、高熱伝導部材で形成された複数の伝熱体を介して結合したことを特徴とする電子装置の冷却機構。

【請求項2】 シェルフに収納されるプリント配線板に搭載された低発熱部品、およびマルチチップモジュール基板に搭載されかつプリント配線板に対向する方向に搭載された高発熱部品に送風して冷却する電子装置の冷却機構において、前記少なくとも1個以上のマルチチップモジュール基板の裏面と、前記プリント配線板と同一もしくは小型でかつ多数のフィンを有するヒートシンクとを、高熱伝導部材で形成された伝熱体を介して結合したことを特徴とする電子装置の冷却機構。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の電子装置の冷却機構において、高熱伝導部材で形成された伝熱体に代えて、ヒートパイプで形成された伝熱体を用いたことを特徴とする電子装置の冷却機構。

【請求項4】 請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の電子装置の冷却機構において、ヒートシンクのベース部にヒートパイプを内蔵させたことを特徴とする電子装置の冷却機構。

【請求項5】 請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の電子装置の冷却機構において、ヒートシンクに伝熱体を挿入する開口部を有し、ヒートシンクと伝熱体との結合をフィン側で行う構成であることを特徴とする電子装置の冷却機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子装置の高速化および高密度実装に伴う発熱量の増大に対して高い冷却能力が得られる電子装置の冷却機構に関する。以下、従来の技術および実施例の説明では、低発熱部品および高発熱部品の一例として、低発熱チップおよび高発熱チップを冷却する場合について説明する。

【0002】

【従来の技術】電子装置のCPU部分は、近年のマイクロプロセッサ技術を有効に活かして高機能化を図るために、新バージョンのCPUチップで構成された高速CPUブロックに交換することがよく行われている。しかし、それに伴って一般に発熱量も増えることから、十分な冷却機構が必要になっている。

【0003】図7は、従来の電子装置のシェルフ実装構造を示す断面図である。(1)は、旧バージョンのCPUチップ（低発熱チップ（数百mW）および中発熱チップ

（2W程度））で構成されたCPUブロックを搭載したシェルフの一部を示したものであり、(2)は、新バージョンのCPUチップ（低発熱チップおよび高発熱チップ（5～数十W））で構成された高速CPUブロックを搭載したシェルフの一部を示したものである。

【0004】図7(1)において、低発熱チップ31および中発熱チップ32を搭載したプリント配線板34は、シェルフ35に所定のスロット幅dの間隔で取り付けられる。ただし、一部のプリント配線板は高発熱チップが搭載されることを想定し、所定のスロット幅d以上の間隔（2d）をあらかじめ確保している。シェルフ35の上下には冷却ファン（図示せず）が設けられ、その冷却風36によってCPUブロック全体が強制冷却される。なお、冷却風36の矢印はその流れの方向を示す。

【0005】図7(2)において、中発熱チップ32に代えて搭載される高発熱チップ33の裏面には、個別にヒートシンク37が取り付けられ、冷却風36による冷却効率を高める工夫がされている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図7(2)に示すような従来の冷却機構では、高発熱チップ33に個別にヒートシンク37が取り付けられる構造になっているので、各ヒートシンク37の設置面積は高発熱チップ33の搭載面積よりも小さくなっていった。したがって、ヒートシンク37の搭載用にスロット幅を確保しただけでは十分な放熱面積を得ることが困難になっていた。

【0007】また、ヒートシンク37は一般に流体抵抗が高いので、ヒートシンク37を含むCPUブロックの近傍を流れる空気の流れが低下してしまう。したがって、ヒートシンク37の下流側に位置する低発熱チップ31まで冷却風が届きにくくなるばかりでなく、冷却風の高温化により低発熱チップ31に対する冷却能力が低下し、むしろ部品温度を高める可能性もあった。

【0008】本発明は、高発熱部品の搭載に伴う発熱量の増大に対して、効率よく冷却しつつ他の部品に与える熱影響を最小限に抑えることができる電子装置の冷却機構を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、複数の高発熱部品の裏面と、プリント配線板と同一もしくは小型でかつ多数のフィンを有するヒートシンクとを、高熱伝導部材で形成された複数の伝熱体を介して結合したことを特徴とする。

【0010】請求項2に記載の発明は、少なくとも1個以上のマルチチップモジュール基板の裏面と、プリント配線板と同一もしくは小型でかつ多数のフィンを有するヒートシンクとを、高熱伝導部材で形成された伝熱体を介して結合したことを特徴とする。

【0011】請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の電子装置の冷却機構において、高熱伝

導部材で形成された伝熱体に代えて、ヒートパイプで形成された伝熱体を用いたことを特徴とする。

【0012】請求項4に記載の発明は、請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の電子装置の冷却機構において、ヒートシンクのベース部にヒートパイプを内蔵させたことを特徴とする。

【0013】請求項5に記載の発明は、請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の電子装置の冷却機構において、ヒートシンクに伝熱体を挿入する開口部を有し、ヒートシンクと伝熱体との結合をフィン側で行う構成を特徴とする。

【0014】

【作用】請求項1に記載の発明の電子装置の冷却機構では、複数の高発熱部品が大型のヒートシンクを共用することができるので、個別の小さなヒートシンクに比べて効率よく各高発熱部品を冷却することができる。また、十分に大きな放熱面積を確保することができるので、高い冷却能力を得ることができる。

【0015】さらに、大型のヒートシンクと高発熱部品が離れて結合されるので、高発熱部品の下流側にある部品はその間に形成される空間を利用して放熱でき、かつ高発熱部品の発熱の影響を最小限に抑えながら冷却される。

【0016】また、高発熱部品とヒートシンクとを伝熱体を介して結合する構造であるので、一旦取り付けたヒートシンクを容易に取り外すことができる。請求項2に記載の発明の電子装置の冷却機構では、高発熱部品がマルチチップモジュール基板上に搭載されかつプリント配線板に対向する方向に搭載されていても、マルチチップモジュール基板の裏面に伝熱体を介して結合される大型のヒートシンクにより効率よく冷却することができる。

【0017】請求項3に記載の発明では、高発熱部品またはマルチチップモジュール基板とヒートシンクとの結合をヒートパイプで行うことにより、さらに冷却効率を高めることができる。

【0018】請求項4に記載の発明では、ヒートシンクのベース部をヒートパイプ化することにより、フィンへの熱伝導性を高め、さらに冷却効率を高めることができる。請求項5に記載の発明では、高発熱部品またはマルチチップモジュール基板上に結合された伝熱体の他端をヒートシンクの開口部からくぐらせ、フィン側でヒートシンクと結合することにより、伝熱体の厚さ分だけフィンを広くすることができ、冷却効率を高めることができる。

【0019】

【実施例】図1は、請求項1および請求項5に記載の発明による電子装置のシェルフ実装構造の一例を示す断面図である。なお、ここでは新バージョンのCPUチップ（低発熱チップおよび高発熱チップ）で構成された高速CPUブロックを搭載したシェルフの一部を示す。

【0020】図において、複数の低発熱チップ31および複数の高発熱チップ33を搭載したプリント配線板34は、シェルフ35に所定の間隔で取り付けられる。各高発熱チップ33の裏面にはネジ部16が設けられ、そのネジ部16を用いて各高発熱チップ33の裏面に、高熱伝導部材で形成された複数の伝熱体11の一端がそれぞれ固定される。各伝熱体11の他端は、多数のフィン12を有するヒートシンクベース板13に固定ネジ17で結合される。また、ヒートシンクベース板13とプリント配線板34との間に配置されるヒートシンク固定柱14は、補強用のものである。

【0021】本実施例では限られたスペースを有効に活用するために、各伝熱体11の他端がヒートシンクベース板13のフィン側に固定される構造になっており、ヒートシンクベース板13には各伝熱体11をくぐらせる複数の開口部15が設けられる。これにより、各伝熱体11の他端をフィン12と反対側のヒートシンクベース板13に結合する場合に比べて、伝熱体11の厚さ分だけフィン12を広くすることができる。なお、各伝熱体11が結合される部分のフィンは、図2に示すように取り除かれる。

【0022】また、伝熱体11とヒートシンクベース板13とは固定ネジ17で結合されているだけなので、固定ネジ17を抜けば容易にヒートシンク全体を取り外すことができる。

【0023】シェルフ35の上下には冷却ファン（図示せず）が設けられ、その冷却風36が多数のフィン12の間と、ヒートシンクベース板13とプリント配線板34との間を通過し、CPUブロック全体が強制冷却される。なお、冷却風36の矢印はその流れの方向を示す。

【0024】図2は、図1の実施例における新バージョンのCPUチップで構成された高速CPUブロックを示す図である。(1)はその上面図であり、(2)は上面図に示すA-A断面図（図1に対応）である。

【0025】図において、各符号は図1に示すものに対応する。図に示すように、ヒートシンクベース板13は、プリント配線板34に比べてやや小さい。また、本実施例では、2つの高発熱チップ33が大型のヒートシンクを共用する構造を示している。また、各高発熱チップ33で発生する熱は、高発熱チップ33→伝熱体11→ヒートシンクベース板13→フィン12→冷却風36の経路で冷却される。

【0026】このように複数の高発熱チップ33を一括して放熱面積の大きいヒートシンクで冷却することができるので、冷却能力および冷却効率を大幅に改善することができる。また、ヒートシンクベース板13と高発熱チップ33が離れて結合されるので、冷却風36はその間に形成される空間を自由に通過することができる。これにより、高発熱チップ33の下流側にある低発熱チップ31は、高発熱チップ33の放熱の影響の少ない冷却

風36を直接受けることができる。

【0027】図3は、図2に示す高速CPUブロックの組立工程を説明する図である。(1)は、プリント配線板34に低発熱チップ31および高発熱チップ33を搭載した状態(ボード組立)である。なお、高発熱チップ33の裏面には、ネジ部16が設けられる。

【0028】(2)は、高発熱チップ33のネジ部16を用いてその裏面に伝熱体11の一端を取り付けた状態(伝熱体取付)である。(3)は、ヒートシンクベース板13と多数のフィン12で構成されるヒートシンクを伝熱体11に挿入する状態(ヒートシンク挿入)である。なお、符号18はヒートシンクの挿入方向を示す。図に示すように、ヒートシンクベース板13の開口部15に伝熱体11を差し込むことにより、容易にヒートシンクを挿入することができる。

【0029】(4)は、ヒートシンクを定位置まで挿入し、伝熱体11とヒートシンクベース板13とを固定ネジ17で固定した状態(ヒートシンク固定)である。なお、ヒートシンクは、ヒートシンク固定柱(14)によりプリント配線板34に保持されるようにしてもよい。

【0030】図4は、請求項2および請求項5に記載の発明による電子装置のシェルフ実装構造の一例を示す断面図である。図において、高発熱チップ33は、マルチチップモジュール(以下「MCM」という。)基板41にワイヤボンディング42で接続され、さらにキャップ43が取り付けられる。このMCM基板41は、高発熱チップ33がプリント配線板34に対して対向するように、MCM入出力リード44によりプリント配線板34に接続される。

【0031】MCM基板41の裏面にはネジ部19が設けられ、そのネジ部19を用いてMCM基板41の裏面に伝熱体11の一端が固定される。伝熱体11の他端は、多数のフィン12を有するヒートシンクベース板13に固定ネジ17で固定される。また、ヒートシンクベース板13とプリント配線板34との間に配置されるヒートシンク固定柱14は、補強用のものである。

【0032】このような構成により、高発熱チップ33で発生した熱は、高発熱チップ33→MCM基板41→伝熱体11→ヒートシンクベース板13→フィン12→冷却風36の経路で放熱される。したがって、高発熱チップ33がMCM基板41に搭載されている場合でも、MCM基板41の裏面に伝熱体11を介して結合される大型のヒートシンクにより効率よく冷却することができる。

【0033】図5は、請求項3および請求項5に記載の発明による電子装置のシェルフ実装構造の一例を示す断面図である。なお、本実施例は、請求項1に記載の発明(図1に示す実施例)に適用したものである。

【0034】図において、各符号は図1に示すものに対応する。本実施例の特徴は、高発熱チップ33とヒート

シンクベース板13を結合する伝熱体として、所定の形状に加工したヒートパイプ20を用いたところにある。なお、高発熱チップ33およびヒートシンクベース板13とヒートパイプ20を固定するネジ部16および固定ネジ17は、ヒートパイプ部分を避けて通る構造となっている。

【0035】このようなヒートパイプ20を用いることにより、高発熱チップ33からヒートシンクベース板13までの熱伝導性が向上し、さらに冷却効率を高めることができる。なお、図4に示すMCM基板41との間でも同様である。

【0036】図6は、請求項4および請求項5に記載の発明の実施例を示す図である。なお、本実施例は、請求項1に記載の発明(図2に示す実施例)に適用したものである。

【0037】図において、各符号は図2に示すものに対応する。(1)はその上面図であり、(2)は上面図に示すA-A断面図であり、(3)は上面図に示すB-B断面図である。ただし、B-B断面図はヒートパイプベース板13のみを示す。本実施例の特徴は、ヒートパイプベース板13に平板ヒートパイプ21を内蔵したところにある。なお、内蔵される平板ヒートパイプ21の形状は図に示すものに限定されるものではない。

【0038】このように、ヒートパイプベース板13に平板ヒートパイプ21を内蔵することにより、伝熱体11からフィン12までの熱伝導性が向上し、またフィン12の全体を有効に利用できるため、さらに冷却効率を高めることができる。なお、図4に示すMCM基板41との間でも同様である。

【0039】また、ヒートパイプベース板13に平板ヒートパイプ21を内蔵するとともに、高発熱チップ33(MCM基板41)からの伝熱体としてヒートパイプ20を用いることにより、冷却効率を一層高めることができる。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、大型のヒートシンクにより効率よく高発熱部品を冷却することができる。また、高い冷却能力を得ることができるので、高発熱部品に許容される消費電力を高めることができる。例えば、従来のスペースで数十Wクラスの高発熱部品の搭載を可能にすることができる。

【0041】さらに、高発熱部品の下流側に配置される部品においても、高発熱部品によるサーマルウェークの影響を受けずに効率よく冷却することができる。また、高発熱部品がマルチチップモジュール基板を介してプリント配線板に対向搭載されていても、同様の冷却効果を得ることができる。

【0042】また、伝熱体およびヒートシンクベース板にヒートパイプを活用することにより、さらに冷却効率を高め、高発熱部品に許容される消費電力を大幅に高め

ることができる。

【0043】また、高発熱部品とヒートシンクとが伝熱体を介してネジ留めにより着脱自在に結合されているので、高発熱部品の試験や故障時に柔軟に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1および請求項5に記載の発明による電子装置のシェルフ実装構造の一例を示す断面図。

【図2】図1の実施例における新バージョンのCPUチップで構成された高速CPUブロックを示す図。

【図3】図2に示す高速CPUブロックの組立工程を説明する図。

【図4】請求項2および請求項5に記載の発明による電子装置のシェルフ実装構造の一例を示す断面図。

【図5】請求項3および請求項5に記載の発明による電子装置のシェルフ実装構造の一例を示す断面図。

【図6】請求項4および請求項5に記載の発明の実施例を示す図。

【図7】従来の電子装置のシェルフ実装構造を示す断面図。

【符号の説明】

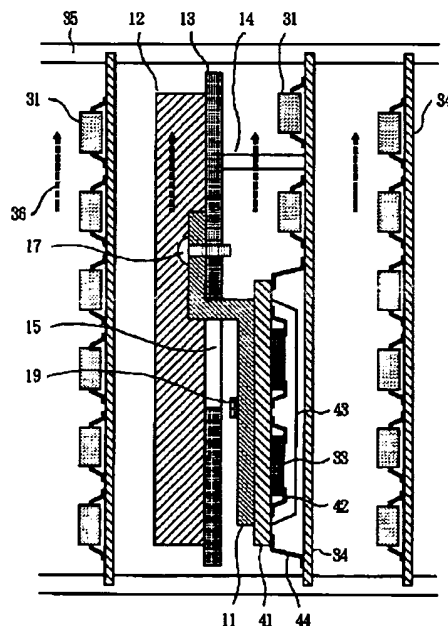
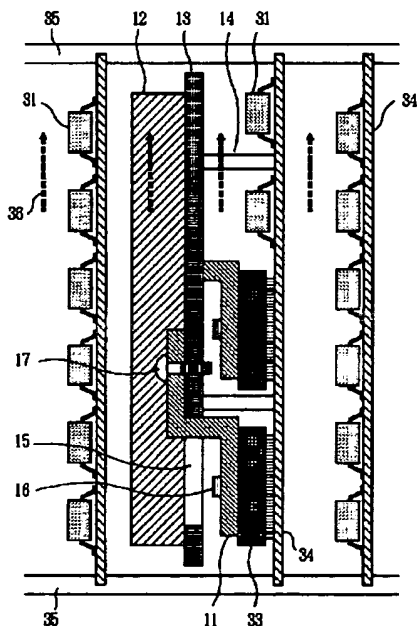
- 11 伝熱体
- 12 フィン
- 13 ヒートシンクベース板
- 14 ヒートシンク固定柱
- 15 開口部
- 16, 19 ネジ部
- 17 固定ネジ
- 18 ヒートシンクの挿入方向
- 20 ヒートパイプ
- 21 平板ヒートパイプ
- 31 低発熱チップ
- 32 中発熱チップ
- 33 高発熱チップ
- 34 プリント配線板
- 35 シェルフ
- 36 冷却風
- 37 ヒートシンク
- 41 マルチチップモジュール基板 (MCM基板)
- 42 ワイヤボンディング
- 43 キャップ
- 44 MCM入出力リード

【図1】

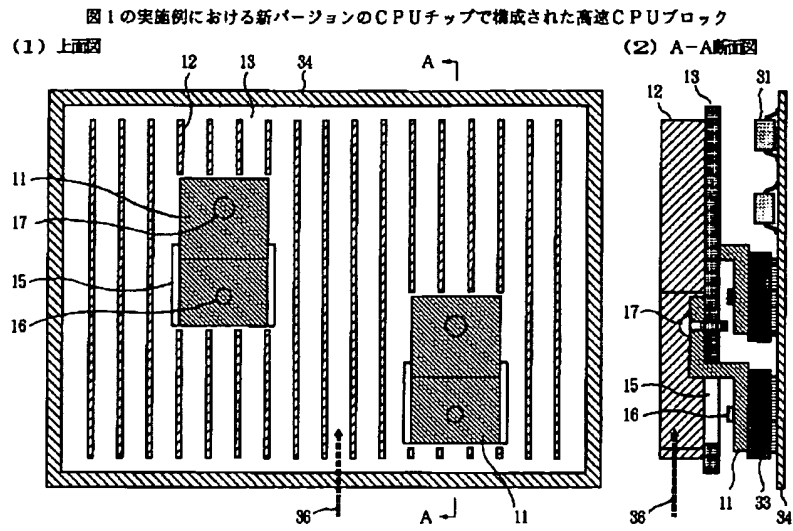
【図4】

請求項1および請求項5に記載の発明による電子装置のシェルフ実装構造の一例

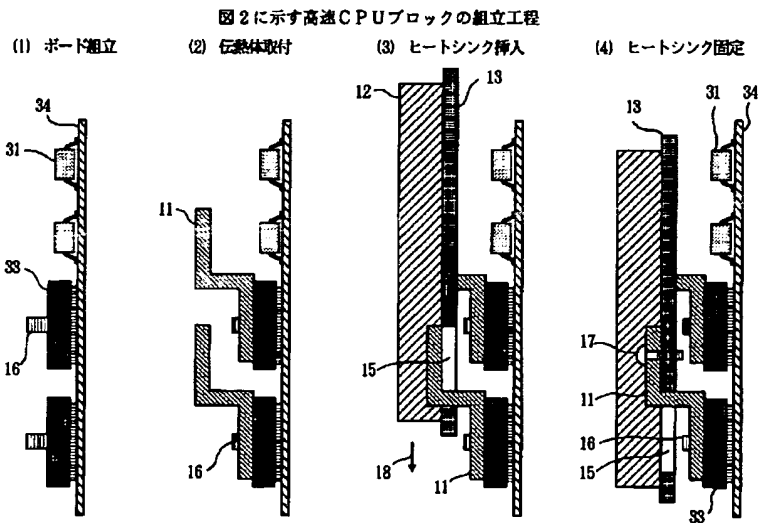
請求項2および請求項5に記載の発明による電子装置のシェルフ実装構造の一例



【図2】

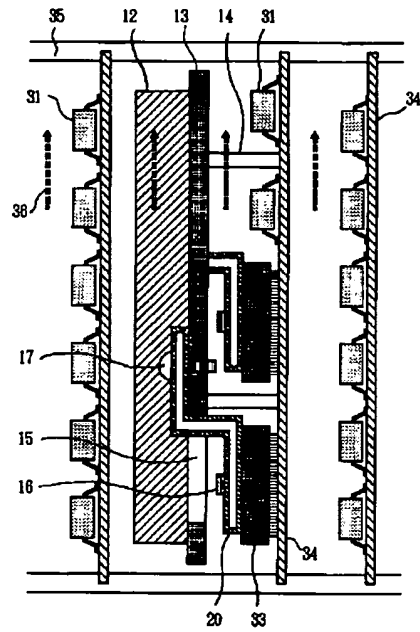


【図3】



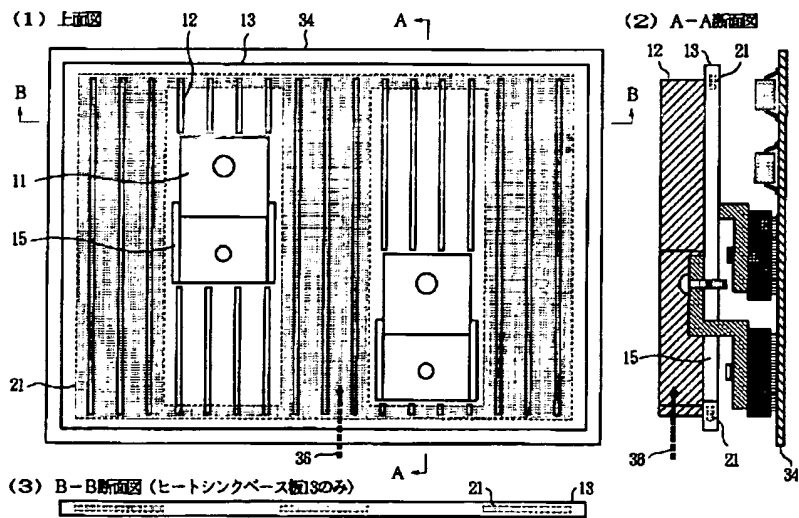
【図5】

請求項3および請求項5に記載の発明による電子装置のシェルフ実装構造の一例



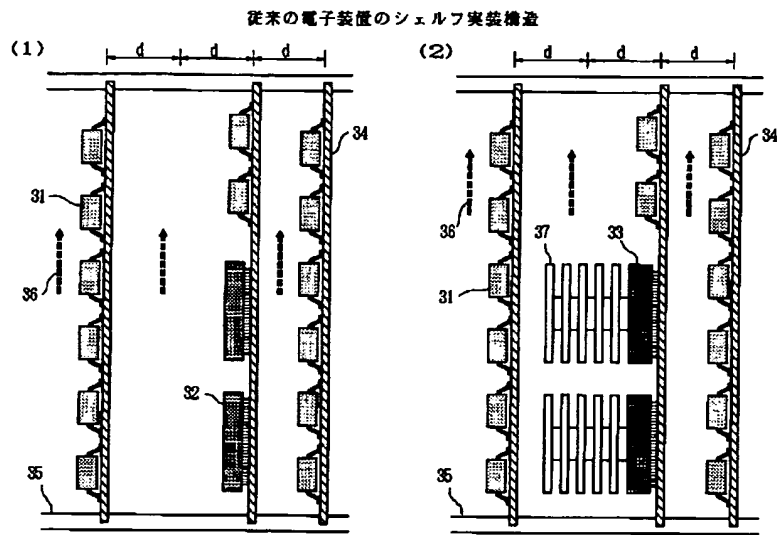
【図6】

請求項4および請求項5に記載の発明の実施例





【図 7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**